



In the United States Patent and Trademark Office

Applicant: Uwe Folchert

Attorney Docket: 202-064

Patent Application
Serial No: 10/616,994

Filed: July 11, 2003

For: Closed Level System for a
Vehicle with the System
having Two Pressure Stores

Transmittal of Certified Copy

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Attached please find the certified copy of the German
application from which priority is claimed for this application.

Country: Germany

Application Number: 102 31 251.6

Filing Date: July 11, 2002

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Walter Ottesen".

Walter Ottesen
Reg. No. 25,544

Walter Ottesen
Patent Attorney
P.O. Box 4026
Gaithersburg, Maryland 20885-4026

Phone: (301) 869-8950

Date: August 22, 2003

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 31 251.6

Anmeldetag: 11. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Continental Aktiengesellschaft, Hannover/DE

Bezeichnung: Geschlossene Niveauregelanlage mit
zwei Druckspeichern für Fahrzeuge

IPC: B 60 G 17/052

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 17. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "W. Agurks", is placed over the typed name "Der Präsident Im Auftrag".

Agurks

Beschreibung**5 Geschlossene Niveauregelanlage mit zwei Druckspeichern für Fahrzeuge**

Die Erfindung betrifft gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 eine geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge, durch die ein Fahrzeugaufbau gegenüber mindestens einer Fahrzeugachse abgedeckt ist.

10

Eine geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge der eingangs genannten Art ist aus der nachveröffentlichten europäischen Patentanmeldung mit dem amtlichen Aktenzeichen EP02004708.0 bekannt. Die aus dieser Druckschrift bekannte geschlossene Niveauregeleinrichtung weist zwei oder vier steuerbare Wegeventile, einen

15

Druckmittelvorratsbehälter und mindestens zwei Druckmittelkammern mit jeweils einem steuerbaren Wegeventil auf. Mit dieser Niveauregelanlage kann Druckmittel aus den Druckmittelkammern in den Druckmittelvorratsbehälter und umgekehrt überführt werden.

Weiterhin kann Luft aus der Atmosphäre in den Druckmittelvorratsbehälter überführt werden, wobei die verdichtete Luft vor dem Eintritt in den Druckmittelvorratsbehälter in

20

einem Lufttrockner getrocknet wird. Zur Regeneration des Lufttrockners kann Druckmittel aus dem Druckmittelvorratsbehälter über eine Drossel entspannt und im Vergleich zur Lufttrocknung in entgegengesetzter Richtung durch den Lufttrockner über ein Ablassventil zur Atmosphäre geführt werden. Mit dieser Niveauregelanlage lassen sich keine sprunghaft unterschiedlichen Regelgeschwindigkeiten erzielen, wie diese für bestimmte

25

Anwendungszwecke wünschenswert und erforderlich sind.

Weiterhin ist aus der US-Druckschrift US4834418 eine geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge bekannt, welche einen Kompressor, einen Lufttrockner, ein Ansaugventil, ein Ablassventil, zwei Niederdruck- und zwei Hochdruck-Druckmittelvorratsbehälter

30

aufweist. Die Niederdruck- und Hochdruck-Druckmittelvorratsbehälter stehen jeweils über ein steuerbares Wegeventil mit dem Kompressoreingang oder dem Kompressoraustritt in

Verbindung. Ebenso stehen Druckmittelkammern über steuerbare Wegeventile mit dem Kompressoreingang oder dem Kompressoraußengang in Verbindung. Die Druckmittelkammern können ohne eine Verbindung zum Kompressor mit den Niederdruck- oder den Hochdruck-Druckmittelvorratsbehältern über steuerbare 5 Wegeventile in Verbindung gebracht werden, so dass Druckmittel entsprechend dem Druckgefälle ausgetauscht werden kann. Mit der Niveauregelanlage kann Druckmittel aus den Niederdruck-Druckmittelvorratsbehältern oder den Druckmittelkammern vom Kompressor in die Hochdruck-Druckmittelvorratsbehälter überführt werden. Ein überführen von Druckmittel aus dem Hochdruck-Druckmittelvorratsbehälter in die 10 Niederdruck-Druckmittelvorratsbehälter oder die Druckmittelkammern mit dem Kompressor ist trotz des komplexen Aufbaus mit vielen steuerbaren Wegeventilen nicht möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge zu 15 schaffen, welche einen einfachen Aufbau aufweist, einen geringen Bauraum beansprucht und sprunghaft unterschiedliche Regelgeschwindigkeiten zulässt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der Druckmittelvorratsbehälter ist in einen ersten und einen zweiten Druckmittelraum unterteilt, welche keine direkte Verbindung aufweisen, wobei entweder der erste 20 Druckmittelraum oder der zweite Druckmittelraum über mindestens ein gemeinsames und steuerbares Wegeventil mit dem Kompressoreingang oder dem Kompressoraußengang verbindbar ist, so dass Druckmittel aus den Druckmittelkammern in den ersten oder den zweiten Druckmittelraum oder Druckmittel aus dem ersten oder dem zweiten 25 Druckmittelraum in die Druckmittelkammern überführbar ist.

Ein Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass nur sehr wenige steuerbare Wegeventile benötigt werden, wodurch Bauraum und Kosten gespart werden. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass der Kompressor Druckmittel aus den Druckmittelkammern in die Druckmittelräume und umgekehrt überführen kann. Damit lassen sich schnelle 30 Regelgeschwindigkeiten beim Auf- und Abregeln der Niveauregelanlage erreichen. Ein

weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass in den Druckmittelkammern ein höherer Druck als der tatsächliche Verdichtungsenddruck des Kompressors erzeugt werden kann, da der Kompressor vorverdichtetes Druckmittel aus einem der beiden Druckmittelräume ansaugen und in die Druckmittelkammern überführen kann. Der Kompressor kann daher kleiner dimensioniert werden, um den Maximaldruck in den Druckmittelkammern erzeugen zu können, womit sich Bauraum sparen lässt. Ein weiterer Vorteil ist, dass bei einem leckgeschlagenen Druckmittelraum, welcher dann Atmosphärendruck aufweist, immer noch ein Aufregelvorgang mit dem Druckmittel in dem anderen Druckmittelraum durchgeführt werden kann.

10

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 ist vorgesehen, dass die geschlossene Niveauregelanlage zumindest drei steuerbare Wegeventile aufweist, von denen jedes zumindest zwei Schaltzustände einnehmen kann. Die erste Druckluftleitung wird mit dem ersten steuerbaren Wegeventil und die zweite Druckluftleitung mit dem zweiten steuerbaren Wegeventil durchgeschaltet und die vierte Druckluftleitung wird mit dem ersten steuerbaren Wegeventil und die dritte Druckluftleitung mit dem zweiten steuerbaren Wegeventil gesperrt, wenn Druckluft von einer der beiden Druckmittelräume in eine Druckmittelkammer überführt werden soll, wobei sich das erste und das zweite steuerbare Wegeventil dann in einem ersten Schaltzustand befinden. Die dritte Druckluftleitung wird mit dem zweiten steuerbaren Wegeventil und die vierte Druckluftleitung mit dem ersten steuerbaren Wegeventil durchgeschaltet und die erste Druckluftleitung wird mit dem ersten steuerbaren Wegeventil und die zweite Druckluftleitung mit dem zweiten steuerbaren Wegeventil gesperrt, wenn Druckluft von einer Druckmittelkammer in eine der beiden Druckmittelräume überführt werden soll, wobei sich das erste und das zweite steuerbare Wegeventil dann in einem zweiten Schaltzustand befinden. Eine Verbindung von dem ersten steuerbaren Wegeventil zu dem ersten Druckmittelraum wird hergestellt, wenn sich das dritte Wegeventil in seinem ersten Schaltzustand befindet, und eine Verbindung von dem ersten steuerbaren Wegeventil zu dem zweiten Druckmittelraum wird hergestellt, wenn sich das dritte Wegeventil in seinem zweiten Schaltzustand befindet.

20

25

30

Der Vorteil der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 ist darin zu sehen, dass günstige Standard-Wegeventile verwendet werden können, um den Kompressoreingang bzw. –ausgang mit den Druckmittelkammern bzw. den Druckmittelräumen zu verbinden.

5 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 3 ist vorgesehen, dass in der ersten Druckluftleitung zwischen einem gemeinsamen Punkt, welcher die erste und die dritte Druckluftleitung mit dem Kompressoreingang verbindet, und dem ersten steuerbaren Wegeventil mit dem die erste Druckluftleitung durchschaltbar ist, ein zum Kompressoreingang hin öffnendes Rückschlagventil liegt, und dass in der dritten 10 Druckluftleitung zwischen dem gemeinsamen Punkt und dem zweiten steuerbaren Wegeventil, mit dem die dritte Druckluftleitung durchschaltbar ist, ein weiteres zum Kompressoreingang hin öffnendes Rückschlagventil liegt.

Der Vorteil der Weiterbildung der Erfindung ist darin zu sehen, dass in einer bestimmten 15 Stellung des ersten und des zweiten Wegeventiles ein Überströmen von Druckmittel aus den Druckmittelkammern in den dann vom dritten Wegeventil durchgeschalteten Druckmittelraum unmöglich ist, und zwar unabhängig davon, ob der Luftdruck in den Druckmittelkammern größer oder kleiner als der Luftdruck in dem durchgeschalteten Druckmittelraum ist. Im Ruhezustand der Niveauregelanlage, wenn also keine Regelung 20 erfolgt, können die steuerbaren Wegeventile beispielsweise in diese Stellung überführt werden, so dass ein unbeabsichtigtes Überströmen von Druckmittel zwischen den Druckmittelkammern und dem durchgeschalteten Druckmittelraum nicht stattfinden kann. Darüber hinaus wird in diesem definierten Zustand der steuerbaren Wegeventile eine 25 Druckmessung in den Druckmittelkammern mit Hilfe eines Drucksensors auf einfache Art und Weise möglich.

Ein weiterer Vorteil der Weiterbildung der Erfindung ist, dass das dritte steuerbare Wegeventil im Ruhezustand der Niveauregelanlage so geschaltet werden kann, dass der Druckmittelraum mit dem höheren Druckniveau, welcher vorzugsweise höher als das 30 Druckniveau in den Druckmittelkammern ist, mit dem Kompressoreingang in Verbindung steht, so dass keine Druckluft aus den Druckmittelkammern in diesen Druckmittelraum

überströmen kann. Vorzugsweise befindet dabei sich das zweite steuerbare Wegeventil in seiner zweiten Schaltstellung, so dass kein Druckmittel aus den Druckmittelkammern in den Kompressor oder den Lufttrockner überströmen kann.

5 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 ist vorgesehen, dass die zwei Druckmittelräume durch zwei separate Druckmittelvorratsbehälter gebildet werden. Der Vorteil dieser Weiterbildung der Erfindung ist, dass die beiden Druckmittelvorratsbehälter kleiner ausgeführt werden können und in kleine vorhandene Bauraumlücken an unterschiedlichen Stellen im Fahrzeug untergebracht werden können.

10 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 5 ist vorgesehen, dass die Druckmittelräume ein unterschiedliches Druckniveau aufweisen und somit mindestens ein Niederdruck- und ein Hochdruck-Druckmittelvorratsbehälter vorhanden sind. Ein Vorteil der Weiterbildung der Erfindung ist, dass sehr unterschiedliche Regelgeschwindigkeiten möglich sind, indem der Kompressoreingang entweder mit dem Niederdruck- oder dem Hochdruck-Druckmittelvorratsbehälter verbunden wird, um Druckmittel in die Druckmittelkammern zu überführen oder umgekehrt. Aufgrund des stark unterschiedlichen Druckniveaus in dem Niederdruck- und dem Hochdruck-Druckmittelvorratsbehälter ergeben sich quasi automatisch unterschiedliche Regelgeschwindigkeiten. Man erhält zwei weitere Regelgeschwindigkeitsniveaus, wenn man die Druckmittelkammern mit dem Niederdruck- oder dem Hochdruck-Druckmittelvorratsbehälter verbindet ohne den Kompressor zu betreiben. Betrachtet man zusätzlich die Regelgeschwindigkeitsniveaus, wenn man Luft aus der Atmosphäre durch den Lufteinlass ansaugt und über den Kompressor in die Druckmittelkammern verdichtet oder Druckmittel aus den Druckmittelkammern in die Atmosphäre durch den Auslass ablässt, dann lassen sich auf einfache Art und Weise jeweils vier Regelgeschwindigkeiten für das Auf- und das Abregeln der Niveauregelanlage darstellen.

25 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 6 ist vorgesehen, dass der Druck in mindestens einem der beiden Druckmittelräume höher als der tatsächliche maximale Verdichtungsenddruck des Kompressors ist. Ein Vorteil dieser Weiterbildung der

Erfindung ist, dass der Kompressor kleiner dimensioniert werden kann und damit weniger Bauraum benötigt. Ein weiterer Vorteil ist, dass mit dem höheren Druckniveau andere und verbesserte Eigenschaften der Niveauregelanlage erreicht werden, wie schnellere Regelgeschwindigkeiten oder spezifische Federraten der Druckmittelräume.

5

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 ist vorgesehen, dass der Druck in mindestens einem der beiden Druckmittelräume für Regelungen von externen Geräten – insbesondere Reifenbefüllvorrichtungen – verwendbar ist, und der Restdruck in dem anderen Druckmittelraum für eine direkt nach dem externen Regelvorgang

10 durchzuführende Niveauänderung der Niveauregelanlage zur Verfügung steht. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, dass eine – insbesondere schnelle – Niveauregelung auch direkt nach einem externen Regelvorgang möglich ist und keine Stillstandszeit in Form von einer Kompressorabkühlphase notwendig ist oder eine Befüllung eines Druckmittelvorratsbehälters mit Druckmittel vor dem eigentlichen 15 Niveauregelvorgang durchzuführen ist. Ein weiterer Vorteil dieser Weiterbildung der Erfindung ist, dass externe Regelungen aus einem Druckmittelvorratsbehälter über den Kompressor schnell durchgeführt werden können.

Gemäß dem Verfahren nach Anspruch 8 ist vorgesehen, dass der Kompressor bei der 20 Befüllung des Druckmittelraumes, welcher einen höheren Druck als den tatsächlichen Verdichtungsenddruck des Kompressors aufweist, Druckmittel aus den Druckmittelkammern in diesen Druckmittelraum überführt. Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass in der Niveauregelanlage – insbesondere in mindestens einem der Druckmittelräume – ein höheres Druckniveau möglich ist, ohne den 25 Kompressor in seiner Größe entsprechend diesem hohen Druckniveau zu dimensionieren. Damit lässt sich Bauraum einsparen. Ein weiterer Vorteil ist, dass mit dem höheren Druckniveau andere und verbesserte Eigenschaften der Niveauregelanlage erreicht werden, wie schnellere Regelgeschwindigkeiten oder spezifische Federraten der Druckmittelräume.

30 Gemäß dem Verfahren nach Anspruch 9 ist vorgesehen, dass Druckmittel aus dem Lufttrockner sequentiell in den ersten oder den zweiten Druckmittelraum, welcher einen

Druck höher als den tatsächlichen Verdichtungsenddruck des Kompressors aufweist, überführbar ist, wobei der Kompressor sequentiell Druckmittel aus dem zweiten oder dem ersten, nicht zu befüllenden Druckmittelraum ansaugt und in den Lufttrockner überführt, wenn der erste oder der zweite Druckmittelraum nicht mit dem Lufttrockner in Verbindung steht bzw. kein Druckmittel aus dem Lufttrockner in den ersten oder den zweiten Druckmittelraum überführt wird.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass jederzeit, das heisst auch während der Fahrt, wenn kein Niveauregelsvorgang notwendig oder erwünscht ist, zumindest ein Druckmittelvorratsbehälter mit einem Druck befüllbar ist, welcher höher als der Verdichtungsenddruck des Kompressors ist. Die Druckmittelkammern werden dabei nicht befüllt, so dass kein eventuell unerwünschter Niveauregelsvorgang ausgeführt wird. Damit wird beispielsweise die Erhöhung des Niveaus eines Fahrzeuges gegenüber der Fahrbahn während einer Autobahnfahrt ausgeschlossen, was unter Umständen die Fahreigenschaften des Fahrzeuges unerlaubt verändern würde und zu einer Gefährdung der Fahrzeuginsassen führen könnte.

Ausführungsbeispiele und weitere Vorteile der Erfindung werden im Zusammenhang mit den nachstehenden Figuren erläutert, darin zeigen:

20 Fig.1 Ein pneumatisches Schaltschema einer geschlossenen Niveauregelanlage
Fig.2 Ein pneumatisches Schaltschema einer geschlossenen Niveauregelanlage

Fig.1 zeigt eine geschlossene Niveauregelanlage in schematischer Darstellung, die Druckmittelkammern in Form von Luftfedern 6a-6d, einen Kompressor 8, einen Lufttrockner 10 und zwei Druckmittelvorratsbehälter 12, 13 enthält. Der erste Druckmittelvorratsbehälter 12 und der zweite Druckmittelvorratsbehälter 13 stehen wechselweise über ein erstes steuerbares Wegeventil 52a über eine erste Druckmittelleitung 1 mit dem Kompressoreingang 14 oder über eine vierte Druckmittelleitung 4 mit dem Kompressor ausgang 16 in Verbindung. Das erste Wegeventil 52a in einer ersten Schaltstellung die erste Druckmittelleitung 1 mit dem ersten

Druckmittelvorratsbehälter 12 und sperrt die vierte Druckmittelleitung 4 und den zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13. In einer zweiten Schaltstellung verbindet das erste Wegeventil 52a die vierte Druckmittelleitung 4 mit dem ersten Druckmittelvorratsbehälter 12 und sperrt die erste Druckmittelleitung 1 und den zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13. In einer dritten Schaltstellung verbindet das erste Wegeventil 52a die vierte Druckmittelleitung 4 mit dem zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13 und sperrt die erste Druckmittelleitung 1 und den ersten Druckmittelvorratsbehälter 12. In einer vierten Schaltstellung verbindet das erste Wegeventil 52a die erste Druckmittelleitung 1 mit dem zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13 und sperrt die vierte Druckmittelleitung 4 und den ersten Druckmittelvorratsbehälter 12.

In der vierten Druckmittelleitung 4 ist zwischen dem ersten Wegeventil 52a und dem Kompressorausgang 16 ein Lufttrockner 10 angeordnet. Eine Drossel 22 und parallel dazu ein zum ersten Wegeventil 52a hin öffnendes Rückschlagventil 18 sind zwischen dem Lufttrockner 10 und dem ersten Wegeventil 52a angeordnet. Zwischen dem Kompressorausgang 16 und dem Lufttrockner 10 zweigt von der vierten Druckmittelleitung 4 in einem Punkt 27 eine zweite Druckmittelleitung 2 ab, welche zu einem externen Geräteanschluß 44, welcher nur geöffnet ist, wenn ein externes Gerät angeschlossen ist, und einem zweiten steuerbaren Wegeventil 54a führt. Das zweite Wegeventil 54a verbindet in einer ersten Schaltstellung die zweite Druckmittelleitung 2 mit der sechsten Druckmittelleitung 6 und sperrt dabei eine Verbindung zu einer dritten Druckmittelleitung 3. In einer zweiten Schaltstellung des zweiten Wegeventiles 54a wird die sechste Druckmittelleitung 6 mit der dritten Druckmittelleitung 3 verbunden und der Anschluß der zweiten Druckmittelleitung 2 gesperrt.

Die dritte Druckmittelleitung 3 ist in einem gemeinsamen Punkt 29 mit der ersten Druckmittelleitung 1 verbunden. Dazwischen liegt ein zum Punkt 29 hin öffnendes Rückschlagventil 33. Ebenso liegt zwischen dem ersten Wegeventil 52a und dem Punkt 29 ein zum Punkt 29 hin öffnendes Rückschlagventil 31. Der Punkt 29 steht über die erste Druckmittelleitung 1 mit dem Kompressoreingang 14 in Verbindung, wobei dazwischen eine fünfte Druckmittelleitung 5 in einem Punkt 28 abzweigt. Die fünfte

Druckmittelleitung 5 verbindet den Punkt 28 und den Lufteinlass / Luftauslass 46, wobei dazwischen ein zum Lufteinlass / Luftauslass 46 hin schließendes Rückschlagventil 35 angeordnet ist. Der Lufteinlass / Luftauslass 46 ist weiterhin mit dem steuerbaren Wegeventil 30 verbunden. In einer ersten Schaltstellung des Wegeventiles 30 wird eine 5 Verbindung zwischen dem Lufteinlass / Luftauslass 46 und der sechsten Druckmittelleitung 6 gesperrt und in einer zweiten Schaltstellung durchgeschaltet. Mit der sechsten Druckmittelleitung 6 sind weiterhin ein Drucksensor 42 und die steuerbaren Wegeventile 26a-26d verbunden, welche in einer ersten Schaltstellung eine Verbindung zu den Druckmittelkammern 6a-6d sperren und in einer zweiten Schaltstellung durchschalten.

10 Im Folgenden werden die Funktionen der Niveauregelanlage gemäß Fig.1 erläutert. Zum Überführen von Druckmittel in den ersten Druckmittelvorratsbehälter aus der Druckmittelkammer 6a werden zunächst die steuerbaren Wegeventile 26a, 52a und 54a in den ihren zweiten Schaltzustand überführt. Die Luftfeder 6a ist dann über die Druckluftleitung 3, in der die durchgeschalteten Wegeventile 26a und 54a und das Rückschlagventil 33 liegen, mit dem Kompressoreingang 14 verbunden. Der Kompressorausgang 16 ist über die Druckluftleitung 4, in der der Lufttrockner 10, das Rückschlagventil 18 und das durchgeschaltete Wegeventil 52a liegen, verbunden. Die Luft kann also ausgehend von der Luftfeder 6a mit Hilfe des Kompressors 8 in den Druckmittelvorratsbehälter 12 überführt werden. Während dieses Vorganges ist die Druckluftleitung 2 durch das steuerbare Wegeventil 54a und die Druckluftleitung 1 sowie der Druckmittelvorratsbehälter 13 durch das steuerbare Wegeventil 52a gesperrt. Zur Beendigung des Vorganges wird zumindest das steuerbare Wegeventil 26a wieder in den ersten Schaltzustand überführt. Für die Luftfedern 6b bis 6d wird entsprechend vorgegangen, mit dem Unterschied, dass die steuerbaren Wegeventile 26b bis 26d entsprechende Schaltstellungen einnehmen. Für den zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13 gilt entsprechendes, wobei das erste Wegeventil 52a dann in die dritte Schaltstellung überführt wird.

20 Zum Überführen von Druckluft aus dem ersten Druckmittelvorratsbehälter 12 in die Druckmittelkammer 6a wird zunächst das steuerbare Wegeventil 26a in den ersten

Schaltzustand überführt. Die Wegeventile 52a und 54a verbleiben in der ersten Schaltstellung. Der erste Druckmittelvorratsbehälter 12 ist dann über die Druckluftleitung 1, in der das steuerbare Wegeventil 52a und das Rückschlagventil 31 liegen, mit dem Kompressoreingang 14 verbunden. Der Kompressorausgang 16 ist über die 5 Druckmittelleitung 2, in der das steuerbare Wegeventil 54a und das durchgeschaltete steuerbare Wegeventil 26a liegen, mit der Luftfeder 6a verbunden. Es kann also Druckmittel von dem Druckmittelvorratsbehälter 12 über den Kompressor 8 in die Druckmitteltamme 6a überführt werden. Während dieses Vorganges ist die Druckmittelleitung 3 durch das steuerbare Wegeventil 54a und die Druckluftleitung 4 10 sowie der Druckmittelvorratsbehälter 13 durch das steuerbare Wegeventil 52a gesperrt. Zur Beendigung des Vorganges wird zumindest das steuerbare Wegeventil 26a wieder in ersten Schaltzustand überführt. Die Luftfedern 6b bis 6d werden auf entsprechende Art und Weise mit Druckmittel aus dem Druckmittelvorratsbehälter 12 befüllt. Für den zweiten 15 Druckmittelvorratsbehälter 13 gilt entsprechendes, wobei das erste Wegeventil 52a dann in die vierte Schaltstellung überführt wird.

Zum Auffüllen des ersten Druckmittelvorratsbehälters 12 mit Luft aus der Atmosphäre werden zunächst die steuerbaren Wegeventile 30, 52a und 54a in den zweiten Schaltzustand überführt. Die Atmosphäre ist dann über das steuerbare Wegeventil 30, das 20 steuerbare Wegeventil 54a und das Rückschlagventil 33 mit dem Kompressoreingang 14 verbunden. Der Kompressorausgang 16 ist über die Druckmittelleitung 4, in der der Lufttrockner 10, das Rückschlagventil 18 und das durchgeschaltete steuerbare Wegeventil 52a liegt, mit dem Druckmittelvorratsbehälter 12 verbunden, so dass ein Auffüllen des Druckmittelvorratsbehälter 12 mit Hilfe des Kompressors 8 mit Luft aus der Atmosphäre 25 möglich ist. Während dieses Vorganges ist die Druckluftleitung 2 durch das steuerbare Wegeventil 54a und die Druckmittelleitung 1 sowie der Druckmittelvorratsbehälter 13 durch das steuerbare Wegeventil 52a gesperrt. Zur Beendigung des Vorganges wird zumindest das steuerbare Wegeventil 30 wieder in den ersten Schaltzustand überführt. Ebenso ist ein Ansaugen von Luft aus der Atmosphäre über die mit dem Lufteinlass / 30 Luftauslass 46 verbundene fünfte Druckmittelleitung 5 und das Rückschlagventil 35 zum Kompressoreingang 14 hin möglich, wobei dann nur das erste Wegeventil 52a in der

zweiten Schaltstellung die vierte Druckmittelleitung mit dem Druckmittelvorratsbehälter 12 verbindet. Für den zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13 gilt entsprechendes, wobei das erste Wegeventil 52a dann in die dritte Schaltstellung überführt wird.

5 Zum Ablassen von Druckluft aus dem ersten Druckmittelvorratsbehälter 12 in die Atmosphäre 30 werden zunächst die steuerbaren Wegeventil 52a und 30 in den zweiten Schaltzustand überführt. Der erste Druckmittelvorratsbehälter 12 ist dann über das steuerbare Wegeventil 52a, die Drossel 22, den Lufttrockner 10, das steuerbare Wegeventil 54a und das steuerbare Wegeventil 30 mit der Atmosphäre verbunden, so dass Druckmittel aus dem ersten Druckluftvorratsbehälter 12 in diese strömen kann. Hierbei wird die Druckluft über der Drossel entspannt und in Gegenrichtung durch den Lufttrockner 10 geführt, so dass dieser regeneriert werden kann. Für den zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13 gilt entsprechendes, wobei das erste Wegeventil 52a dann in die dritte Schaltstellung überführt wird.

15 Wie oben gezeigt kann Druckmittel zwischen den Druckmittelvorratsbehältern 12, 13 und den Druckmittelkammern 6a bis 6d über den Kompressor 8 ausgetauscht werden. Weiterhin ist es mit der erfindungsgemäßen Niveauregelanlage möglich ein höheres Druckniveau in den Druckmittelvorratsbehältern 12, 13 zu erzeugen, als der tatsächliche Verdichtungsenddruck Kompressor 8 ist, welcher vom theoretischen Verdichtungsverhältnis abhängig ist. Beispielsweise weist der Kompressors 8 eintheoretisches Verdichtungsverhältnis von zwanzig auf, wobei abzüglich der Verdichtungsverluste, wie Undichtigkeiten, Schadraum, thermische Verluste, ein tatsächlicher Verdichtungsenddruck von ca. 18 bar erreicht wird. Trotzdem ist es mit eben diesem Kompressor 8 in der erfindungsgemäßen Niveauregelanlage möglich, beispielsweise einen Druck von ca. 30 bar in einem der beiden Druckmittelvorratsbehälter 12, 13 zu erzeugen.

25 Erreicht wird das hohe Druckniveau in dem entsprechenden Druckmittelvorratsbehälter 12, 13 dadurch, das beispielsweise beide Druckmittelvorratsbehälter 12, 13 von dem Kompressor 8 mit Druckluft, welche aus der Atmosphäre über den Lufteinlass /

Luftauslass 46 angesaugt wird, bis zum maximal möglichen Verdichtungsenddruck des Kompressors 8 vorbefüllt werden. Diese vorverdichtete Druckluft wird in eine oder mehrere Druckmittelkammern 6a bis 6d überführt und weiter verdichtet, so dass das Druckniveau weiter ansteigt und gegebenenfalls über den maximalen

5 Verdichtungsenddruck des Kompressors 8 ansteigt. Diese Druckluft aus der oder den entsprechenden Druckmittelkammer 6a bis 6d wird von dem Kompressor 8 in einen Druckmittelvorratsbehälter 12, 13 überführt, welcher bereits vorbefüllt ist, so dass der Druck in diesem Druckmittelvorratsbehälter 12, 13 am Ende des Verdichtungsvorganges oberhalb des maximalen Verdichtungsenddruckes des Kompressors 8 liegt. Ein
10 Kompressor, welcher in einer einstufigen oder mehrstufigen Verdichtung diesen hohen maximalen Verdichtungsenddruck von beispielsweise 30 bar erreichen sollte, würde gegenüber dem verwendeten Kompressor 8 wesentlich größer und komplexer bauen.

Die obigen Ausführungen zeigen, dass die bisher genannten Funktionen der

15 Niveauregelanlage (Überführen von Druckluft aus den Luftfedern 6a bis 6d in einen der beiden Druckmittelvorratsbehälter 12, 13; Überführen von Druckluft aus einem der beiden Druckmittelvorratsbehälter 12, 13 in die Luftfedern 6a bis 6d; Auffüllen eines der beiden Druckmittelvorratsbehälter 12, 13 mit Luft aus der Atmosphäre; Ablassen von Druckluft aus einem der beiden Druckmittelvorratsbehälter 12, 13 über den Lufttrockner 10 in die
20 Atmosphäre) durch die Rückschlagventile 31 und 33 nicht beeinträchtigt werden.

Im Folgenden wird erläutert, wie mit Hilfe des Drucksensors 42 der Luftdruck in den

Druckmittelkammern 6a bis 6d gemessen werden kann. Während der Druckmessung soll ein Luftaustausch zwischen den Druckmittelkammern 6a bis 6d und dem

25 Druckmittelvorratsbehältern 12 und 13 möglichst vermieden werden, um ein unbeabsichtigtes Absenken bzw. Anheben des Fahrzeugaufbaus zu vermeiden. Es ist also zu vermeiden, dass während der Druckmessung Druckluft aus den Druckmittelkammern 6a bis 6d in einen der beiden Druckmittelvorratsbehälter 12 oder 13 überströmt (dies könnte passieren, wenn der Luftdruck in der zu messenden Druckmittelkammer 6a bis 6d größer ist als der Luftdruck in dem entsprechenden Druckmittelvorratsbehälter 12 oder 13). Es ist ebenfalls zu vermeiden, dass während der Druckmessung Druckluft aus einem der beiden

Druckmittelvorratsbehälter 12 oder 13 in die Druckmittelkammern 6a bis 6d überströmt, deren Luftdruck gemessen wird (dies könnte passieren, wenn die Druckluft in der zu messenden Druckmittelkammern 6a bis 6d kleiner ist als in dem entsprechenden Druckmittelvorratsbehälter 12 oder 13). Da vor der Druckmessung nicht bekannt ist, ob der 5 Luftdruck in der zu messenden Druckmittelkammer 6a bis 6d größer oder kleiner ist als in dem entsprechenden Druckmittelvorratsbehälter 12 oder 13, muss eine Stellung der steuerbaren Wegeventile 52a und 54a eingestellt werden, mit der unabhängig von den Druckverhältnissen beide möglichen Fälle wirksam unterdrückt werden. Dies wird durch die in der Figur 1 gezeigte Stellung der steuerbaren Wegeventile 52a (erste Schaltstellung) 10 und 54a (zweite Schaltstellung) gewährleistet (wie im Folgenden ausgeführt wird), wobei das steuerbare Wegeventil 52a die erste Druckmittelleitung 1 mit dem Druckmittelvorratsbehälter 12 durchschaltet und die Druckluftleitung 4 sowie den Druckmittelvorratsbehälter 13 sperrt und das steuerbare Wegeventil 54a die dritte 15 Druckmittelleitung 3 mit der sechsten Druckmittelleitung 6 durchschaltet und die zweite Druckmittelleitung 2 sperrt.

Im Folgenden wird die Druckmessung in einer der Druckmittelkammern 6a bis 6d beispielhaft anhand der Druckmittelkammer 6a erläutert. Zur Messung des Luftdruckes wird das steuerbare Wegeventil 26a in den zweiten Schaltzustand überführt, so dass die 20 Druckmittelkammer 6a über das steuerbare Wegeventil 26a mit dem Drucksensor 42 verbunden ist und mit dessen Hilfe der Luftdruck gemessen werden kann. Wenn hierbei der Luftdruck in der Druckmittelkammer 6a größer ist als der Luftdruck in dem ersten Druckmittelvorratsbehälter 12, so kann trotzdem keine Druckluft von der Druckmittelkammer 6a in den ersten Druckmittelvorratsbehälter 12 überströmen. Die Luft 25 aus der Druckmittelkammer 6a gelangt nämlich über die steuerbaren Wegeventile 26a und 54a und das Rückschlagventil 33 zu dem Rückschlagventil 31, das jedoch zu dem steuerbaren Wegeventil 52a hin sperrt. Somit gelangt die Druckluft nur bis zu dem Rückschlagventil 31, nicht jedoch bis zu dem steuerbaren Wegeventil 52a und dem ersten 30 Druckmittelvorratsbehälter 12. Ein Überströmen von Druckluft aus der Druckmittelkammer 6a in den ersten Druckmittelvorratsbehälter 12 über einen anderen Weg ist ebenfalls nicht möglich, da die Druckluftleitungen 2 und 4 durch die steuerbaren

Wegeventile 54a und 52a unterbrochen sind. Für den zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13 gilt entsprechendes, wobei das erste Wegeventil 52a dann in die vierte Schaltstellung überführt wird.

5 Wenn hingegen der Luftdruck in dem ersten Druckmittelvorratsbehälter 12 größer ist als der Luftdruck in der Druckmittelkammer 6a, so ist es ebenfalls nicht möglich, dass Druckluft von diesem in die Druckmittelkammer 6a überströmt. In diesem Fall kann die Luft nämlich ausgehend von dem ersten Druckmittelvorratsbehälter 12 über das steuerbare Wegeventil 52a und das Rückschlagventil 31 nur bis zu dem Rückschlagventil 33 gelangen, das zum steuerbaren Wegeventil 54a und zur Luftfeder 6a hin sperrt. Ein Überströmen von Druckluft aus dem ersten Druckmittelvorratsbehälter 12 in die Druckmittelkammer 6a über einen anderen Weg ist ebenfalls nicht möglich, da die Druckluftleitung 4 durch das Wegeventil 52a und die Druckluftleitung 2 durch das Wegeventil 54a unterbrochen ist. Für den zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13 gilt entsprechendes, wobei das erste Wegeventil 52a dann in die vierte Schaltstellung überführt wird.

Zur Beendigung der Druckmessung wird das steuerbare Wegeventil 26a wieder in den ersten Schaltzustand überführt. Auf entsprechende Art und Weise wird der Luftdruck in den Druckmittelkammern 6b bis 6d gemessen, wobei dann das entsprechende Wegeventil 26b bis 26d von dem in der Figur 1 gezeigten ersten Schaltzustand in den zweiten Schaltzustand überführt wird. Das erste steuerbare Wegeventil 52a in der Fig.1 weist vier Schaltstellung auf und kann als ein Standard Niveauregelventil mit 2 beweglichen Schaltkolben und einer Betätigungseinrichtung ausgeführt sein.

25 Figur 2 zeigt eine geschlossene Niveauregelanlage, die weitestgehend der in der Figur 1 gezeigten Niveauregelanlage entspricht. Funktionell betrachtet unterscheiden sich die in Figur 2 und Figur 1 gezeigten Niveauregelanlagen nicht. In der Figur 2 ist das erste steuerbare Wegeventil 52a als 3/2-Wegeventil ausgeführt, welches in einer ersten Schaltstellung die erste Druckmittelleitung 1 mit einer siebten Druckmittelleitung 7 verbindet und die vierte Druckmittelleitung 4 sperrt. In der zweiten Schaltstellung

verbindet das erste steuerbare Wegeventile 52a die vierte Druckmittelleitung 4 mit der siebten Druckmittelleitung 7 und sperrt die erste Druckmittelleitung 1. Die siebte Druckmittelleitung 7 steht über ein drittes steuerbares Wegeventil 56a in einer ersten Schaltstellung mit dem zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13 in Verbindung und sperrt 5 eine Verbindung zum ersten Druckmittelvorratsbehälter 12. In einer zweiten Schaltstellung steht das dritte steuerbare Wegeventil 56a mit dem ersten Druckmittelvorratsbehälter 12 in Verbindung und sperrt eine Verbindung zum zweiten Druckmittelvorratsbehälter 13. Entsprechend der oben beschriebenen Schaltstellungen der beiden steuerbaren Wegeventile 10 52a und 56a in der Figur 2, lassen sich alle bei der Figur 1 beschriebenen Funktionen mit der Niveauregelanlage der Figur 2 darstellen.

Bezugszeichenliste

(ist Teil der Beschreibung)

| | |
|------------|---|
| 1 | Erste Druckmittelleitung |
| 5 2 | Zweite Druckmittelleitung |
| 3 | Dritte Druckmittelleitung |
| 4 | Vierte Druckmittelleitung |
| 5 | Fünfte Druckmittelleitung |
| 6 | Sechste Druckmittelleitung |
| 10 7 | Siebte Druckmittelleitung |
| 6a-6d | Druckmittelkammer |
| 8 | Kompressor |
| 10 | Lufttrockner |
| 12 | Druckmittelraum bzw. Druckmittelvorratsbehälter |
| 15 13 | Druckmittelraum bzw. Druckmittelvorratsbehälter |
| 14 | Kompressoreingang |
| 16 | Kompressorausgang |
| 18 | Rückschlagventil |
| 22 | Drossel |
| 20 26a-26d | Steuerbares Wegeventil |
| 27, 28, 29 | Punkt |
| 30 | Steuerbares Wegeventil |
| 31 | Rückschlagventil |
| 33 | Rückschlagventil |
| 25 35 | Rückschlagventil |
| 42 | Drucksensor |
| 44 | Anschluß für externe Geräte |
| 46 | Lufteinlass / Luftauslass |
| 52a | Erstes steuerbares Wegeventil |
| 30 54a | Zweites steuerbares Wegeventil |
| 56a | Drittes steuerbares Wegeventil |

Patentansprüche

1. Geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge, durch die ein Fahrzeugaufbau gegenüber mindestens einer Fahrzeugachse abgefedert ist, die folgende Bestandteile enthält:

- Druckmittelkammern (6a-6d)
- einen Kompressor (8)
- einem Lufttrockner (10)
- einen Druckmittelvorratsbehälter (12,13), der über den Kompressor (8) mit den Druckmittelkammern (6a-6d) derart in Verbindung steht, dass
 - Druckmittel aus dem Druckmittelvorratsbehälter (12,13) über den Kompressor (8) in jede Druckmittelkammer (6a-6d) überführbar ist, wobei der Kompressoreingang (14) dann über eine erste mit einem Wegeventil (52a) durchgeschaltete Druckluftleitung (1) mit dem Druckmittelvorratsbehälter (12, 13) und der Kompressorausgang (14) dann über eine zweite mit einem Wegeventil (54a) durchgeschaltete Druckluftleitung (2) mit der Druckmittelkammer verbunden ist, und
 - Druckmittel aus jeder Druckmittelkammer (6a-6d) über den Kompressor (8) in den Druckmittelvorratsbehälter (12, 13) überführbar ist, wobei der Kompressoreingang (14) dann über eine dritte mit einem Wegeventil (54a) durchgeschaltete Druckluftleitung (3) mit der Druckmittelkammer (6a-6d) und der Kompressor ausgang (14) dann über eine vierte mit einem Wegeventil (52a) durchgeschaltete Druckluftleitung (4) mit dem Druckmittelvorratsbehälter (12, 13) verbunden ist, wobei
 - der Lufttrockner (10) in der vierten Druckluftleitung (4) angeordnet ist,
 - eine Ansaugleitung (5) vorhanden ist, die in einem Ansaugventil (46) endet und über die der Kompressoreingang (14) mit der Atmosphäre verbindbar ist,
 - eine Ablassleitung (2) vorhanden ist, die von der vierten Druckluftleitung (4) in einem Punkt (27) abzweigt, der zwischen dem Kompressor ausgang (16) und dem Lufttrockner (10) liegt, und die in einem Ablassventil (46) endet, so dass der

Druckmittelvorratsbehälter (12, 13) über den Lufttrockner (10) und über die Ablassleitung (2) mit der Atmosphäre verbindbar ist,

- die Niveauregelanlage zumindest zwei steuerbare Wegeventile (52a, 54a) aufweist, von denen jedes zumindest zwei Schaltzustände einnehmen kann

5 **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Druckmittelvorratsbehälter (12, 13) in einen ersten und einen zweiten Druckmittelraum (12, 13) unterteilt ist, welche keine direkte Verbindung aufweisen, und entweder der erste Druckmittelraum (12) oder der zweite Druckmittelraum (13) über mindestens ein gemeinsames steuerbares Wegeventil (52a) mit dem

10 Kompressoreingang (14) oder dem Kompressorausgang (16) verbindbar ist, so dass Druckmittel aus den Druckmittelkammern (6a-6d) in den ersten oder den zweiten Druckmittelraum (12, 13) oder Druckmittel aus dem ersten oder dem zweiten Druckmittelraum (12, 13) in die Druckmittelkammern (6a-6d) überführbar ist.

15 2. Geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Niveauregelanlage zumindest drei steuerbare Wegeventile (52a, 54a, 56a) aufweist, von denen jedes zumindest zwei Schaltzustände einnehmen kann, und dass
- die erste Druckmittelleitung (1) mit dem ersten steuerbaren Wegeventil (52a) und die zweite Druckluftleitung (2) mit dem zweiten steuerbaren Wegeventil (54a) durchgeschaltet und die vierte Druckluftleitung (4) mit dem ersten steuerbaren Wegeventil (54a) und die dritte Druckluftleitung (3) mit dem zweiten steuerbaren Wegeventil (54a) gesperrt wird, wenn Druckluft von einer der beiden Druckmittelräume (12, 13) in eine Druckmittelkammer (6a-6d) überführt werden soll, wobei sich das erste und das zweite steuerbare Wegeventil (52a, 54a) dann in einem ersten Schaltzustand befinden, und dass
- die dritte Druckluftleitung (3) mit dem zweiten steuerbaren Wegeventil (54a) und die vierte Druckluftleitung (4) mit dem ersten steuerbaren Wegeventil (52a) durchgeschaltet und die erste Druckluftleitung (1) mit dem ersten steuerbaren Wegeventil (52a) und die zweite Druckluftleitung (2) mit dem zweiten steuerbaren Wegeventil

(54a) gesperrt wird, wenn Druckluft von einer Druckmittelkammer (6a-6d) in eine der beiden Druckmittelräume (12, 13) überführt werden soll, wobei sich das erste und das zweite steuerbare Wegeventil (52a, 54a) dann in einem zweiten Schaltzustand befinden,

5 - wobei eine Verbindung von dem ersten steuerbaren Wegeventil (52a) zu dem ersten Druckmittelraum (12) hergestellt und eine Verbindung zum zweiten Druckmittelraum (13) gesperrt wird, wenn sich das dritte Wegeventil (56a) in seinem ersten Schaltzustand befindet, und

- wobei eine Verbindung von dem ersten steuerbaren Wegeventil (52a) zu dem zweiten Druckmittelraum (13) hergestellt und eine Verbindung zum ersten Druckmittelraum (12) gesperrt wird, wenn sich das dritte Wegeventil (56a) in seinem zweiten Schaltzustand befindet.

10

3. Geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass**

15 - in der ersten Druckluftleitung (1) zwischen dem gemeinsamen Punkt (29) und dem ersten steuerbaren Wegeventil (52a) mit dem die erste Druckluftleitung (1) durchschaltbar ist, ein zum Kompressoreingang (14) hin öffnendes Rückschlagventil (31) liegt, und dass

20 - in der dritten Druckluftleitung (3) zwischen dem gemeinsamen Punkt (29) und dem zweiten steuerbaren Wegeventil (54a), mit dem die dritte Druckluftleitung (3) durchschaltbar ist, ein weiteres zum Kompressoreingang (14) hin öffnendes Rückschlagventil (33) liegt.

25 4. Geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass**
die zwei Druckmittelräume (12, 13) durch zwei separate Druckmittelvorratsbehälter (12, 13) gebildet werden.

30 5. Geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass**

die zwei Druckmittelräume (12, 13) ein unterschiedliches Druckniveau aufweisen.

6. Geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass**

5 der Druck in mindestens einem der beiden Druckmittelräume (12, 13) höher als der maximale tatsächliche Verdichtungsenddruck des Kompressors (8) ist.

7. Geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass**

10 der Druck in mindestens einem der beiden Druckmittelräume (12, 13) für Regelungen von externen Geräten (44) - insbesondere Reifenfüllvorrichtungen - verwendbar ist, und der Restdruck in dem anderen Druckmittelraum (12, 13) für eine direkt nach dem externen Regelvorgang durchzuführende Niveauänderung der Niveauregelanlage zur Verfügung steht.

15

8. Verfahren zur Niveauregelung von Fahrzeugen insbesondere mit einer geschlossenen Niveauregelanlage nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, dass**

20 der Kompressor (8) bei der Befüllung des Druckmittelraumes (12, 13), welcher einen höheren Druck als den tatsächlichen Verdichtungsenddruck des Kompressors (8) aufweist, Druckmittel aus den Druckmittelkammern (6a-6d) in diesen Druckmittelraum (12,13) überführt.

25

9. Verfahren zur Niveauregelung von Fahrzeugen insbesondere mit einer geschlossenen Niveauregelanlage nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, dass**

30 Druckmittel aus dem Lufttrockner (10) sequentiell in den ersten oder den zweiten Druckmittelraum (12, 13), welcher einen Druck höher als den tatsächlichen Verdichtungsenddruck des Kompressors (8) aufweist, überführbar ist, wobei der Kompressor (8) sequentiell Druckmittel aus dem zweiten oder dem ersten, nicht zu befüllenden Druckmittelraum (12, 13) ansaugt und in den Lufttrockner (10) überführt,

wenn der erste oder der zweite Druckmittelraum (12, 13) nicht mit dem Lufttrockner (10) in Verbindung steht bzw. kein Druckmittel aus dem Lufttrockner (10) in den ersten oder den zweiten Druckmittelraum (12, 13) überführt wird.

Zusammenfassung

Geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge mit zwei Druckspeichern

5 Geschlossene Niveauregelanlage für Fahrzeuge, durch die ein Fahrzeugaufbau gegenüber mindestens einer Fahrzeugachse abgefedert ist. Die Niveauregelanlage weist Druckmittelkammern, einen Kompressor, einen Lufttrockner und einen Druckmittelvorratsbehälter, welcher in einen ersten und einen zweiten Druckmittelraum unterteilt ist, auf. Die beiden Druckmittelräume haben keine direkte Verbindung, wobei 10 entweder der erste Druckmittelraum oder der zweite Druckmittelraum über mindestens ein gemeinsames steuerbares Wegeventil mit dem Kompressoreingang oder dem Kompressorausgang verbindbar ist, so dass Druckmittel aus den Druckmittelkammern in den ersten oder den zweiten Druckmittelraum oder Druckmittel aus dem ersten oder dem zweiten Druckmittelraum in die Druckmittelkammern überführbar ist.

15

Fig.2

FIG. 2

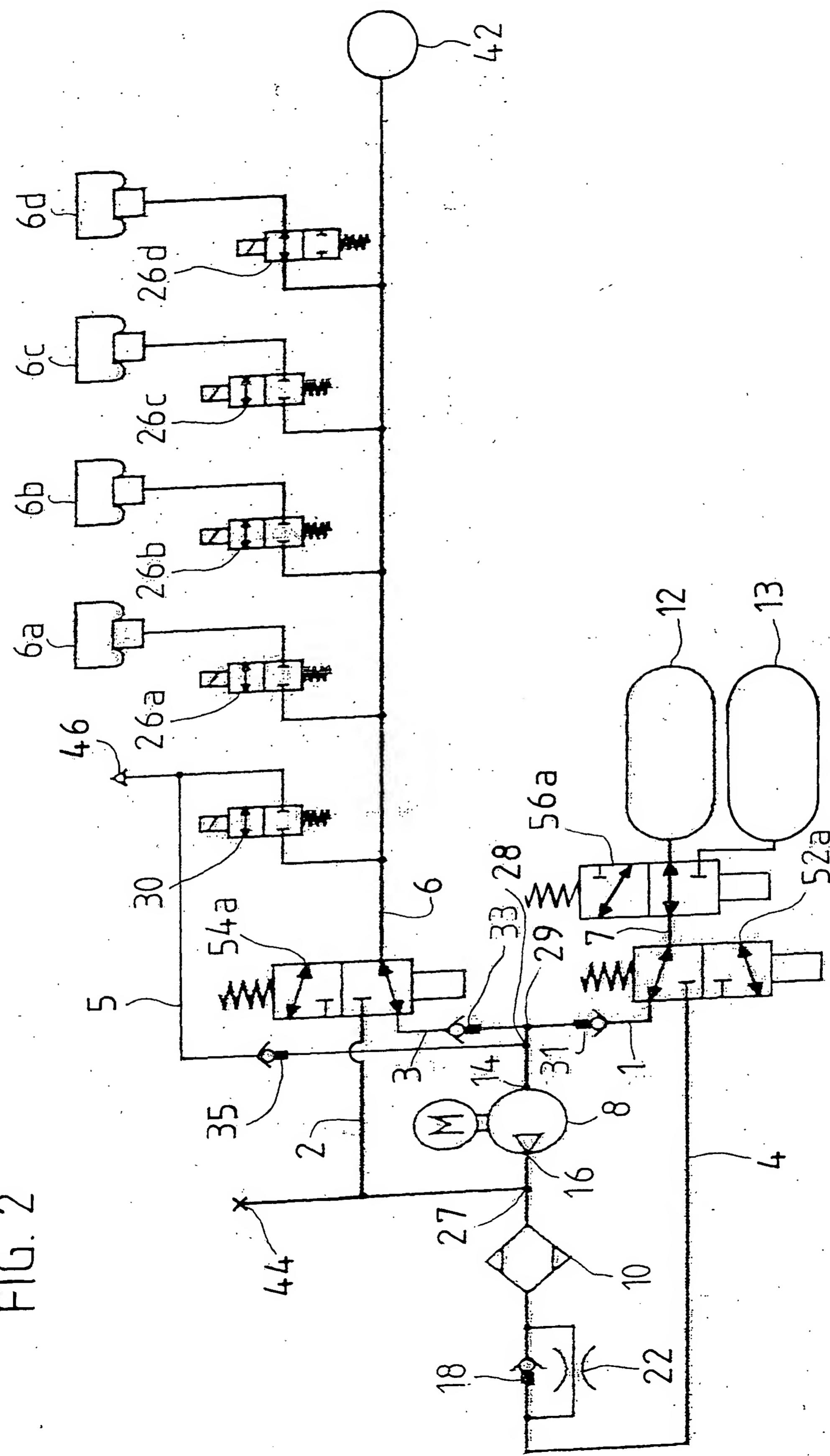


FIG. 1

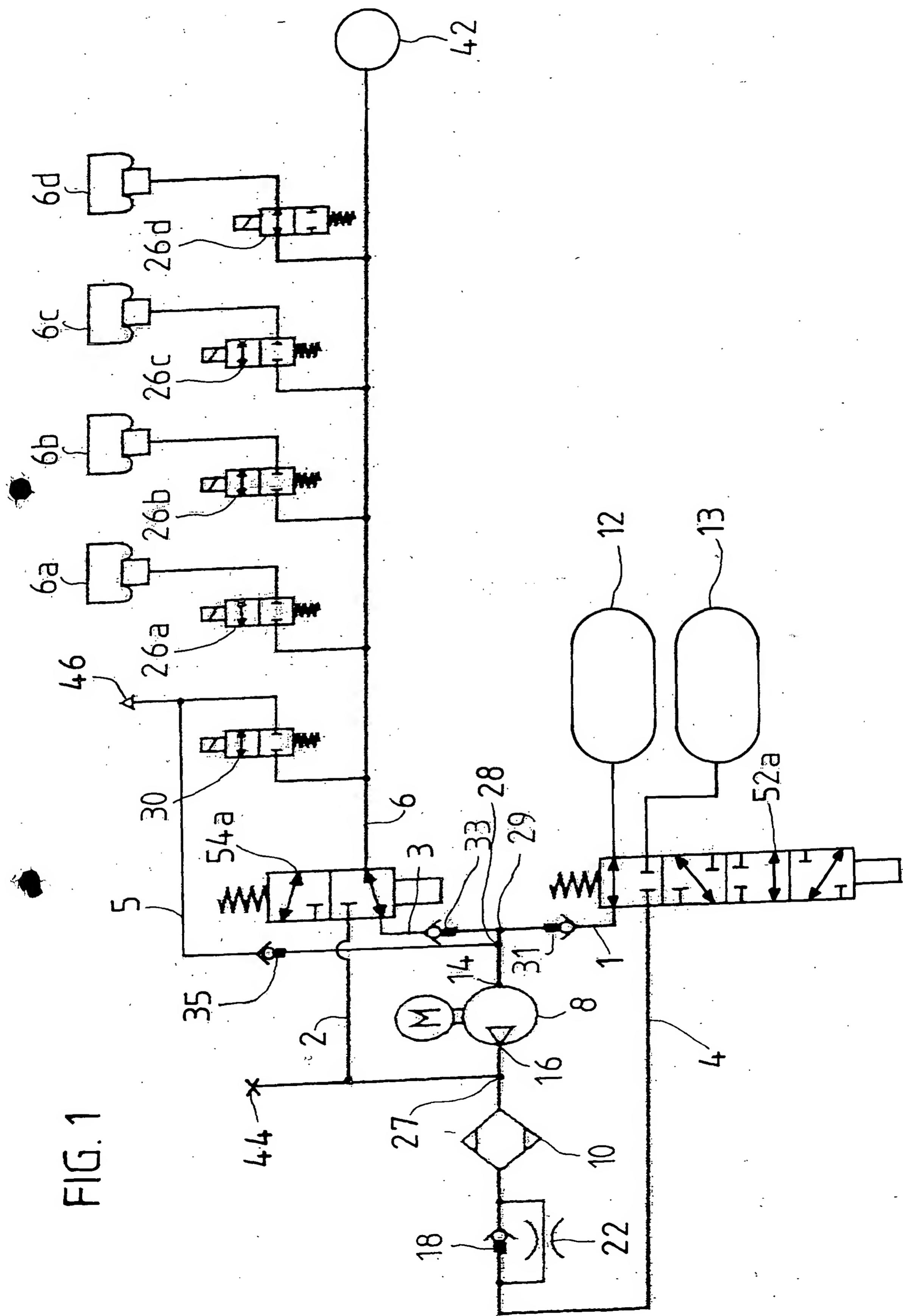


FIG. 2

